

СИНТЕЗ НАНОПОРОШКОВ $\text{ZrO}_2\text{--Y}_2\text{O}_3$

Устюжанинова И.А.^{*}, Бормотова И.А., Султанова Д.Т., Денисова Э.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: irina.npnha@yandex.ru

SYNTHESIS OF $\text{ZrO}_2\text{--Y}_2\text{O}_3$ NANOPOWDERS

Ustyuzhaninova I.A.^{*}, Bormotova I.A., Sultanova D.T., Denisova E.I.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Formation of ZrO_2 -5 wt.% Y_2O_3 nanostructured powders in glycine-nitrate combustion synthesis was investigated and the effect of "glycine-to- NO_3^- " ratio and heating method on the reaction product composition and particle morphology studied. Ammonium nitrate additive was used to optimize the regime of the process. The effect of this reagent on gas generation required for the dispersion of particles, and on the process temperature was investigated.

Разработка экономически выгодных, конкурентоспособных технологических процессов производства наноразмерных порошковых материалов на основе диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия, остается весьма актуальной задачей. Среди существующих технологий получения наноструктурированных порошковых материалов привлекают внимание методы, отличающиеся простотой исполнения, малыми энергетическими затратами и возможностью применения недорогостоящих доступных реагентов.

Метод нитрат-органического сжигания, как разновидность самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, удовлетворяет вышеперечисленным требованиям. В основе данного процесса лежит реакция горения топливного реагента в среде окислителя и смеси солей металлов, где в качестве «топлива» может выступать целый ряд простейших органических веществ, не загрязняющих продукт синтеза.[1] Данный метод в последнее время становится достаточно привлекательным для исследователей и технологов [2].

Этот метод был взят нами за основу при разработке технологии производства нанопорошков диоксида циркония из технологических отходов гидрометаллургического производства для получения наноразмерных порошковых материалов [2], используемых, например, в качестве модифицирующих добавок к технической керамике и для активации спекания крупных порошков. Такие керамические материалы обладают более высокими физико-механическими свойствами, чем обычная керамика, полученная из порошков только микронных размеров [3].

В данной работе были исследованы условия образования наноструктурированных порошков при использовании технологии, основанной на реакции глицин-нитратного горения. Технология позволяет получать наноструктурированные порошки $\text{ZrO}_2\text{--}5 \text{ мас.}\% \text{Y}_2\text{O}_3$ с минимальным размером частиц 5–90 нм (ре-

зультаты исследований СЭМ). Оптимальные условия синтеза отмечены при содержании глицина 40–70 % от стехиометрии. Добавки нитрата аммония повышают температуру горения, что в итоге приводит к ускоренному (в течение 2–5 минут) формированию тетрагональной фазы диоксида циркония еще в процессе горения, дополнительному диспергированию за счет большего количества выделяющегося CO_2 (как при горении, так и при заключительном прокаливании) и, как следствие, к его измельчению, но также к возможному образованию из наночастиц плотных слоев в процессе заключительного прокаливания. Порошки, полученные по данной технологии, успешно использованы нами в качестве упрочняющих добавок и активаторов спекания к технической керамике на основе диоксида циркония.

1. Устюжанинова И.А., Карташов В.В., Денисова Э.И., Тез. докл. I Международной молодежной научной конференции, посвященной 65-летию основания Физико-технологического института (21-25 апреля 2014 г.), 207 (2014).
2. Wang Q., Peng R., Xia C., Zhu W., Wang H., *Ceramics International*. 34, 1773–1778 (2008).
3. Kartashov V.V., Denisova E.I., Vlasov A.V., Aleshin D.K., Blinnichev A.A., *J. Refractories and industrial Ceramaca*, 51, 267–269 (2010).

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК ИЗ ОКСИДА ЦИРКОНИЯ ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ

Власов А.В.^{*}, Чернецкий И.В., Денисова Э.И., Булыгин Д.Н.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: av.vlasov@urfu.ru

TECHNOLOGY OF MANUFACTURING ZIRCONIA CERAMIC BLANKS FOR DENTAL APPLICATIONS

Vlasov A.V.^{*}, Chernetskiy I.V., Denisova E.I., Bulygin D.N.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Zirconium oxide is a hypoallergenic material. A process for manufacturing samples of dental crowns by CAD/CAM technology from yttria-stabilized zirconia ceramic blanks was developed. Concentration of impurity elements such as aluminum, iron, magnesium in the raw material powder should not exceed $5 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 10^{-2}$ and $1 \cdot 10^{-3}$ wt.%, respectively. Higher concentration of impurities in the aggregate result in a dramatic reduction in transparency and darkening of the product.

Медицина – одна из старейших наук, но к инновациям в этой области относятся крайне осторожно. Необходимы всесторонние клинические испытания, которые будут являться гарантом безопасности при внедрении инновационного материала, комплекса мер или оборудования. На сегодняшний день можно